

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
29 de Septiembre de 2005 (29.09.2005)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2005/089042 A3

(51) Clasificación Internacional de Patentes⁷: **D01D 5/14**,
B05B 7/06

E-41013 Sevilla (ES). **UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**
[ES/ES]; Campus de El Ejido, Plaza El Ejido s/n, E-29071
Málaga (ES).

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2005/000141

(72) Inventores; e

(22) Fecha de presentación internacional:
17 de Marzo de 2005 (17.03.2005)

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **BAR-
RERO RIPOLL, Antonio** [ES/ES]; Dpto. Ingeniería
Energética y Mecánica de Fluidos, E.T.S. Ingenieros
Industriales, Camino de los Descubrimientos s/n, E-41092
Sevilla (ES). **GONZÁLEZ LOSCERTALES, Igna-
cio** [ES/ES]; Campus de El Ejido, Plaza El Ejido s/n,
E-29071 Málaga (ES). **MÁRQUEZ SÁNCHEZ, Manuel**
[VE/VE].

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

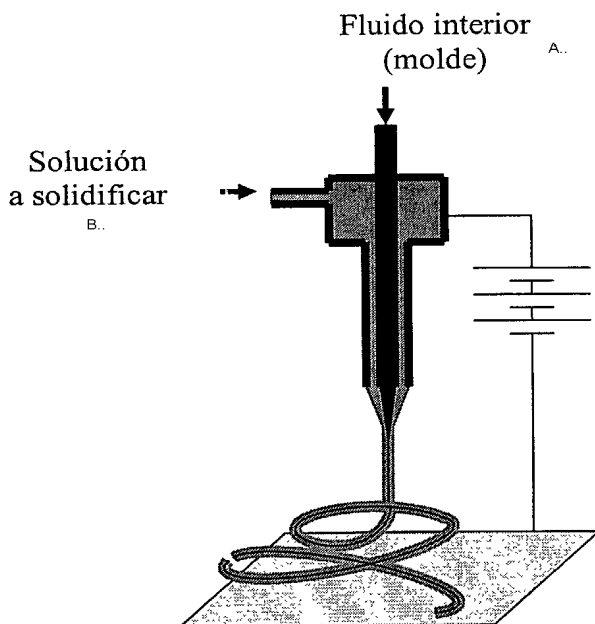
(30) Datos relativos a la prioridad:
P200400745 22 de Marzo de 2004 (22.03.2004) ES

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible): AE,
AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: METHOD FOR THE GENERATION OF COMPOSITE NANOTUBES AND NANOFIBRES FROM COAXIAL JETS

(54) Título: PROCEDIMIENTO PARA GENERAR NANOTUBOS Y NANOFIBRAS COMPUESTAS A PARTIR DE CHORROS
COAXIALES



A.. INTERNAL FLUID (MOULD)
B.. SOLUTION FOR SOLIDIFICATION

(57) Abstract: The invention relates to a method of
producing nanotubes from coaxial jets of immiscible liquids
or poorly-miscible liquids. The purpose of the invention
is to produce hollow fibres (nanotubes) or composite fibres
having diameters ranging from a few micras to tens of
nanometers and comprising walls, in the case of nanotubes,
with a thickness ranging from hundreds of nanometers to a
few nanometers. The inventive nanotube-formation method
involves the generation of coaxial nanojets of two liquids
using electrohydrodynamic technology.

(57) Resumen: La invención descrita en este documento per-
mite fabricar nanotubos a partir de chorros coaxiales de líqui-
dos inmiscibles o pobremente miscibles. El objetivo es pro-
ducir fibras huecas (nanotubos) o fibras compuestas con diá-
metros comprendidos en un rango de unas pocas micras hasta
unas decenas de nanómetros, y con paredes, en el caso de na-
notubos, cuyo espesor mide desde unas centenas de nanóme-
tros hasta unos pocos nanómetros. En este procedimiento de
formación de nanotubos se recurre a la generación de nano-
chorros coaxiales de dos líquidos mediante técnicas electro-
hidro-dinámicas.

WO 2005/089042 A3



IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- *con informe de búsqueda internacional*
- *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones*

(88) Fecha de publicación del informe de búsqueda internacional:

27 de Octubre de 2005

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ ES 2005/000141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC ⁷ D01D 5/14, B05B 7/06 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC ⁷ D01D, B05B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CIBEPAT, EPODOC, WPI, PAJ, TXTE, TXTF, internet				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	ES 2180405 A1 (UNIVERSIDAD DE SEVILLA et al.) 01.02.2003 See the whole document	1 - 13		
A	WO 2004 014304 A2 (SMITHKLINE BEECHAM Co.) 19.02.2004 See page 3, line 1 - page 5, line 13; figure 1	1 - 1 3		
A	US 6382526 B1 (RENEKER et al.) 07.05.2002 See abstract; column 1, line 53 - column 2, line 14; column 2, line 56 - column 3, line 10; column 3, line 38 - column 5, line 45; figure 1	1 - 13		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 22 August 2005 (22.08.2005)		Date of mailing of the international search report 25 August 2005 (25.08.2005)		
Name and mailing address of the ISA/ SPTO		Authorized officer		
Facsimile No.		Telephone No.		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/ ES 2005/000141

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
ES 2180405 A1	01.02.2003	WO 02060591 A1 CA 2436524 A1 WO 02060275 A1 CA 2435721 A1 EP 1355537 A1 EP 20020709252 EP 1364718 A1 EP 20020711878 US 2004069632 A1 US 2004161498 A1 JP 2004531365 T	08.08.2002 08.08.2002 08.08.2002 08.08.2002 29.10.2003 30.01.2002 26.11.2003 31.01.2002 15.04.2004 19.08.2004 14.10.2004
WO 2004014304 A2	19.02.2004	CA 2494865 A1 AU 2003258120 A1 EP 1534250 A2 EP 20030784959 BR 0313222 A	19.02.2004 25.02.2004 01.06.2005 07.08.2003 14.06.2005
US 6382526 B1	07.05.2002	WO 0022207 A2 AU 2705600 A	20.04.2000 01.05.2000

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°
PCT/ ES 2005/000141

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP⁷ D01D 5/14, B05B 7/06

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

CIP⁷ D01D, B05B

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

CIBEPAT, EPODOC, WPI, PAJ, TXTE, TXTF, internet

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
X	ES 2180405 A1 (UNIVERSIDAD DE SEVILLA et al.) 01.02.2003 Ver todo el documento	1 - 13
A	WO 2004 014304 A2 (SMITHKLINE BEECHAM Co.) 19.02.2004 Ver página 3, línea 1 - página 5, línea 13; figura 1	1 - 1 3
A	US 6382526 B1 (RENEKER et al.) 07.05.2002 Ver resumen; columna 1, línea 53 - columna 2, línea 14; columna 2, línea 56 - columna 3, línea 10; columna 3, línea 38 - columna 5, línea 45; figura 1	1 - 13

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"I"

documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X"

documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y"

documento particularmente relevante, la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&"

documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
22.08.2005

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

25 AGOSTO 2005 (25-08-2005)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
O.E.P.M

Funcionario autorizado

A. Figuera González

C/Panamá 1, 28071 Madrid, España.

N° de fax 34 91 3495304

N° de teléfono + 34 91 349 55 16

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/ ES 2005/000141

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
ES 2180405 A1	01.02.2003	WO 02060591 A1	08.08.2002
		CA 2436524 A1	08.08.2002
		WO 02060275 A1	08.08.2002
		CA 2435721 A1	08.08.2002
		EP 1355537 A1	29.10.2003
		EP 20020709252	30.01.2002
		EP 1364718 A1	26.11.2003
		EP 20020711878	31.01.2002
		US 2004069632 A1	15.04.2004
		US 2004161498 A1	19.08.2004
		JP 2004531365 T	14.10.2004
WO 2004014304 A2	19.02.2004	CA 2494865 A1	19.02.2004
		AU 2003258120 A1	25.02.2004
		EP 1534250 A2	01.06.2005
		EP 20030784959	07.08.2003
		BR 0313222 A	14.06.2005
US 6382526 B1	07.05.2002	WO 0022207 A2	20.04.2000
		AU 2705600 A	01.05.2000